

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 7 日
Date of Application:

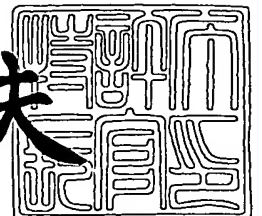
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 6 5 1 9 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 6 5 1 9 1]

出 願 人 新 電 元 工 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P0002155

【提出日】 平成14年12月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02M 3/28

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県飯能市南町 1 0 番 1 3 号新電元工業株式会社工場
内

【氏名】 飛田 篤博

【特許出願人】

【識別番号】 000002037

【氏名又は名称】 新電元工業株式会社

【代表者】 高崎 泰明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 005061

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 DC/DCコンバータ回路

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一次-二次間が絶縁されたトランスの巻線に直列に接続される主スイッチング素子を備えるスイッチング回路を設け、主スイッチング素子をPWM制御する事で二次側の出力電圧を安定化させるDC/DCコンバータ回路において、PWM駆動パルスを発振する駆動回路を設け、この駆動回路の出力を前記主スイッチング素子の制御端子に接続するとともに、入力電圧に反比例した電圧レベルを出力する補正回路に接続してあることを特徴とするDC/DCコンバータ回路。

【請求項2】 前記補正回路は、抵抗とコンデンサとを備え、これらを直列に接続して構成し、前記抵抗を前記駆動回路に接続してあることを特徴とする請求項1記載のDC/DCコンバータ回路。

【請求項3】 前記補正回路を、二次側の出力の状態を一次側で検出する状態検出回路に接続されていることを特徴とする請求項1又は2記載のDC/DCコンバータ回路。

【請求項4】 前記状態検出回路は、二次側の出力電圧と比例する一次側の補助巻き線の平滑電圧を、二次側出力電圧の電圧レベルとして間接的に検出する出力電圧検出回路であることを特徴とする請求項3記載のDC/DCコンバータ回路。

【請求項5】 前記状態検出回路は、一次側の入力電流を検出することで間接的に二次側の出力電流を検出する電流検出回路であることを特徴とする請求項3記載のDC/DCコンバータ回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一次-二次間が絶縁され、二次側にFETからなり、入力電圧を補正する回路を備えたDC/DCコンバータ回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図3に、従来のDC/DCコンバータ回路を示す。1はトランス、2は主スイッチング素子、7はトランス1の一次側にある補助巻き線電圧を平滑した補助出力電圧回路、5は電圧検出回路である。このDC/DCコンバータ回路は、一次-二次間が絶縁されたトランス1の巻線に直列に接続される主スイッチング素子2を備えるスイッチング回路を設け、主スイッチング素子2をPWM制御する事で二次側の出力電圧を安定化している。また、二次側の電圧を一次側で間接的に検出する方法として、二次側の出力電圧に比例するトランス1の補助巻き線電圧を平滑して出力される補助出力電圧回路7の出力電圧を検出する電圧検出回路5を設けてある。

【0003】

しかし、一次側の状態検出による間接的な検出方法は、特に入力電圧の変動により検出レベルが変動し、実際の二次側の状態と誤差が生じてくるため、別途補正回路が必要となる。このとき、検出レベルの変動が入力電圧と反比例する場合、補正回路としては、入力電圧の抵抗分圧等で得られる入力電圧検出値を反転させるインバータ回路が必要となってくる。またこのインバータ回路は、オペアンプ等の半導体を使用した複雑な回路となるため、コストが高くなり、実装面積が大きくなる等の問題が発生する。

【0004】

また、トランスの一次側電流を制御することによって、その二次側から得られる出力電圧の安定化制御を行う電源において、二次側の出力電流を制限する値を一次側の入力電圧の変動によらず一定に保つよう補正する方法として、入力電圧を分圧し、この電圧を可変電圧生成回路で可変し、比較基準電圧として比較回路に与えて、入力電圧に反比例した制御量を得て、電流検出値に補正をかける手段がある（例えば、特許文献1参照）。

【0005】**【特許文献1】**

特開平11-252908号公報（第3-4頁、第1-2図）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

前記のDC/DCコンバータ回路は、可変電圧生成回路の構成が複雑なうえ（特許文献1第2図参照）、比較回路も必要となり、部品点数が多くなるという課題が生じた。

【0007】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、二次側の検出回路やフォトカプラの伝達回路を必要とせず、簡単な回路で入力電圧を補正することができる新規なDC/DCコンバータ回路を提供する。

【0008】**【課題を解決しようとする手段】**

上記目的を達成するためになされた本発明は、PWM駆動パルスを発振する駆動回路を設け、この駆動回路の出力を前記主スイッチング素子の制御端子に接続するとともに、前記駆動回路に、入力電圧を反比例させる補正回路を接続してあることにより、主スイッチング素子に接続した駆動回路から発振するPWM駆動パルスを平滑化した電圧により、入力電圧に反比例した補正を状態検出回路の検出値に対して行うことができるため、二次側の検出回路やフォトカプラの伝達回路を必要とせずに、回路を簡略化できる。

【0009】**【発明の実施の形態】**

以下、添付図面を用いて本発明DC/DCコンバータ回路に係る実施例を説明する。本発明に係る同期整流回路の実施例を図1及び図2に示す。1はトランス、2は主スイッチング素子、3は駆動回路、4は補正回路、5は電圧検出回路、6は電流検出回路、7は補助出力電圧回路、8は電圧検出回路、9は比較回路である。

【0010】

図1図示の本実施例に係るDC/DCコンバータ回路は、二次側出力電圧を一次側の補助巻き線平滑電圧で検出する回路を設けたDC/DCコンバータ回路である。このDC/DCコンバータ回路は、一次-二次間が絶縁されたトランス1の巻線に直列にMOSFETからなる主スイッチング素子2を接続し、二次側に

整流素子 21 と出力チョーク 22 と平滑コンデンサ 23 とを備えたスイッチング回路を設けてあり、主スイッチング素子 2 を PWM 制御する事で二次側の出力電圧を安定化させるものである。PWM 駆動パルスを発振する駆動回路 3 を設けてあり、この駆動回路 3 の出力を主スイッチング素子 2 のゲートに接続してあるとともに、駆動回路 3 に、電圧検出回路 5 を接続してある。この電圧検出回路 5 は入力電圧に反比例した電圧を生成する補正回路 4 と補助出力電圧回路 7 とを備え、駆動回路 3 の出力は補正回路 4 に接続されており、補助出力電圧回路 7 はトランス 1 に設けた補助巻線に発生したパルス電圧を平滑して出力するものである。

【0011】

この補正回路 4 は、抵抗 11 とコンデンサ 12 とを備え、これらを直列に接続して構成してあり、抵抗 11 を駆動回路 3 に接続してある。抵抗 11 とコンデンサ 12 との接続部に、抵抗を 2 つ直列に接続してなる電圧検出回路 8 を接続し、この電圧検出回路 8 に出力電圧回路 7 を接続してある。出力電圧回路 7 は、スイッチング回路の二次側と同様に、整流素子 13 と出力チョーク 14 と平滑コンデンサ 15 とを備え、出力チョーク 14 と平滑コンデンサ 15 とのフィルタで補助巻線電圧を平滑化するように構成してあり、スイッチング回路の出力電圧と補助出力電圧回路 7 の出力電圧とが、二次巻線と補助巻線との巻線比に比例するように構成してある。また、この補助出力電圧回路 7 と電圧検出回路 8 とが接続してあることから、補助出力電圧回路 7 で平滑化された補助巻線電圧のレベルを電圧検出回路 8 で検出することができる。また、本実施例に係る DC/DC コンバータは、基準電圧と補助巻線電圧とを比較する比較回路 9 を設けてあり、電圧検出回路 8 の出力を比較回路 9 の負側の入力に接続し、基準回路電源を比較回路 9 正側の入力に接続してある。

【0012】

本実施例に係る DC/DC コンバータ回路は、以上のように構成してあり、以下のように作用する。主スイッチング素子 2 に駆動回路 3 から PWM 制御された駆動パルス信号が送られ、主スイッチング素子 2 はオンとオフとを繰り返し、トランス 1 の一次巻線に電流が流れる。トランス 1 の一次巻線に電流が流れると同時に、二次巻線及び補助巻線に電流が流れる。駆動回路 3 から PWM 制御された

駆動パルス信号は補正回路 4 にも送られる。補正回路 4 に送られた信号を補正回路 4 に設けた抵抗 11 がコンデンサ 12 によりチャージする。その結果、駆動回路 3 の信号がオンすると、補正回路 4 の電圧は緩やかに上昇する。また、駆動回路 3 の信号がオフすると、コンデンサ 12 が放電し、補正回路 4 の電圧は緩やかに下降する。

【0013】

これを繰り返すことにより、補正回路 4 の出力電圧は駆動回路 3 の信号の平均値に近い波形になる。また、PWM制御した場合、入力電圧が高いほど駆動回路 3 の信号のオン時間が短く、逆に入力電圧が低いほど駆動回路 3 の信号のオン時間が長い。即ち、入力電圧が高い場合、平均化された電圧値は低くなり、入力電圧が低い場合逆に高くなるため、補正回路 4 の出力電圧は入力電圧と反比例した電圧となる。

【0014】

補助出力電圧回路 7 の出力電圧は、理想的には二次側の出力電圧が変わらない限りは入力電圧に依存せず一定で、二次側の変動に追従するが、現実的には入力電圧変動により入力電流値が変化し、ラインドロップの変動が発生したり、電源効率の変動による主スイッチのオン幅が変動する事により、二次側出力電圧が一定でも一次側の補助巻き線電圧が入力電圧により変動することになる。入力電圧の変動に対し補助巻き線電圧が比例している場合、これを検出する電圧検出回路 5 の検出レベルに補正をかけないと、実際の二次側の出力電圧と一次側の間接検出電圧とに誤差が発生する事になる。

【0015】

ここで、入力電圧が上昇すると補正回路 4 の出力電圧が下降し、入力電圧に比例した補助出力電圧回路 7 の出力電圧は、電圧検出回路 8 と補正回路 4 の出力により補正がかかり、比較回路 9 での負側の入力レベルでは一定に保つことができる。

【0016】

図 2 図示の本実施例に係る DC/DC コンバータ回路は、一次側のピーク電流を検出する事で間接的に二次側の出力電流を検出する回路を設け、過電流保護を

行回路を備えたDC/DCコンバータ回路である。このDC/DCコンバータ回路は、一次-二次間が絶縁されたトランス1の巻線に直列にMOSFETからなる主スイッチング素子2を接続し、二次側に整流素子21と出力チョーク22と平滑コンデンサ23とを備えたスイッチング回路を設けてあり、主スイッチング素子2をPWM制御する事で二次側の出力電圧を安定化させるものである。PWM駆動パルスを発振する駆動回路3を設けてあり、この駆動回路3の出力を主スイッチング素子2のゲートに接続してあるとともに、駆動回路3に、過電流検出回路6を接続してある。この過電流検出回路6は補正回路4を備えてある。

【0017】

この補正回路4は、抵抗11とコンデンサ12とを備え、これらを直列に接続して構成してあり、抵抗11を駆動回路3に接続してある。抵抗11とコンデンサ12との接続部に電圧検出回路8を接続し、この電圧検出回路8は主スイッチング素子2のソースに接続してある。また、主スイッチング素子2のソースには電流検出抵抗16を接続してある。また、本実施例に係るDC/DCコンバータは、基準電圧と電圧変換された一次側のピーク電流レベルとを比較する比較回路9を設けてあり、電圧検出回路8の出力を比較回路9の負側の入力に接続し、基準回路電源を比較回路9正側の入力に接続してある。

【0018】

本実施例に係るDC/DCコンバータ回路は、以上のように構成してあり、以下のように作用する。主スイッチング素子2に駆動回路3からPWM制御された駆動パルス信号が送られ、主スイッチング素子2はオンとオフとを繰り返し、トランス1の一次巻線に電流が流れる。トランス1の一次巻線に電流が流れると同時に、二次巻線に電流が流れる。駆動回路3からPWM制御された駆動パルス信号は補正回路4にも送られる。補正回路4に送られた信号を補正回路4に設けた抵抗11がコンデンサ12によりチャージする。その結果、駆動回路3の信号がオンすると、補正回路4の電圧は緩やかに上昇する。また、駆動回路3の信号がオフすると、コンデンサ12が放電し、補正回路4の電圧は緩やかに下降する。

【0019】

これを繰り返すことにより、補正回路4の出力電圧は駆動回路3の信号の平均

値に近い波形になる。また、PWM制御した場合、入力電圧が高いほど駆動回路 3 の信号のオン時間が短く、逆に入力電圧が低いほど駆動回路 3 の信号のオン時間が長い。即ち、入力電圧が高い場合、平均化された電圧値は低くなり、入力電圧が低い場合逆に高くなるため、補正回路 4 の出力電圧は入力電圧と反比例した電圧となる。しかし、一次側のピーク電流は二次側の電流が一定の場合、一次電流の電流傾斜が入力電圧に対して比例して高くなるため、過電流検出回路 6 における検出レベルは入力電圧によって変動する事になり、二次側の出力電流値と間接的に検出した電流値とに誤差が生じることになる。

【0020】

ここで、入力電圧が上昇すると補正回路 4 の出力電圧が下降し、入力電圧に比例した一次側ピーク電流値の電圧変換されたレベルは、電圧検出回路 8 と補正回路 4 の出力により補正がかかり、比較回路 9 での負側の入力レベルを一定に保つことができる。

【0021】

【発明の効果】

本発明によれば、PWM駆動パルスを発振する駆動回路を設け、この駆動回路の出力を前記主スイッチング素子の制御端子に接続するとともに、前記駆動回路に、入力電圧に反比例する出力を得る補正回路を接続してあることにより、主スイッチング素子に接続した駆動回路から発振するPWM駆動パルスを平滑化した電圧により、入力電圧に反比例した補正を状態検出回路の検出値に対して行うことができるため、二次側の検出回路やフォトカプラの伝達回路を必要とせずに、回路を簡略化でき、間接的な出力電圧制御や、過電圧検出、過電流検出等の補正に用いることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る一実施例を示す回路図である。

【図2】 図1図示実施例とは別の実施例を示す回路図である。

【図3】 従来例を示す回路図である。

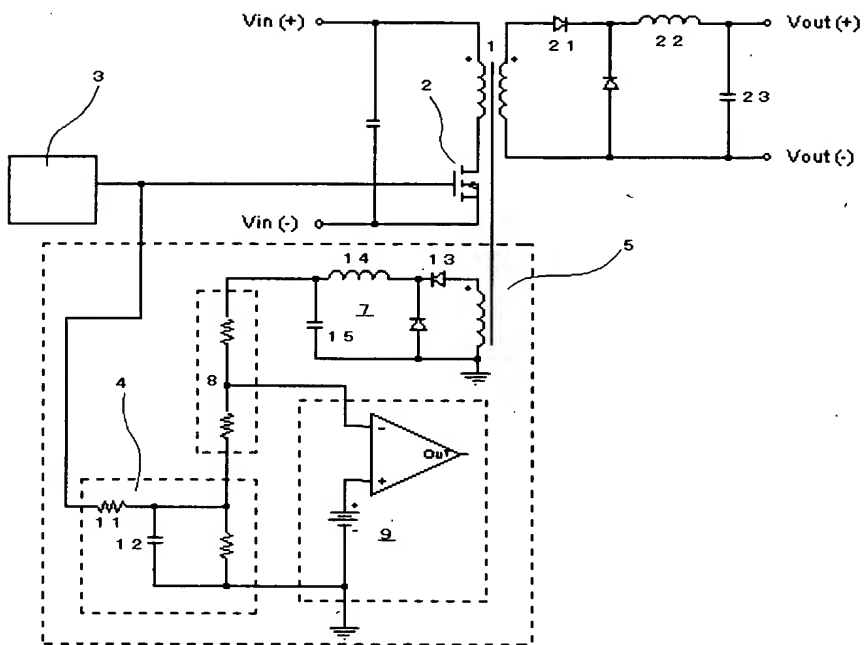
【符号の説明】

1 トランス

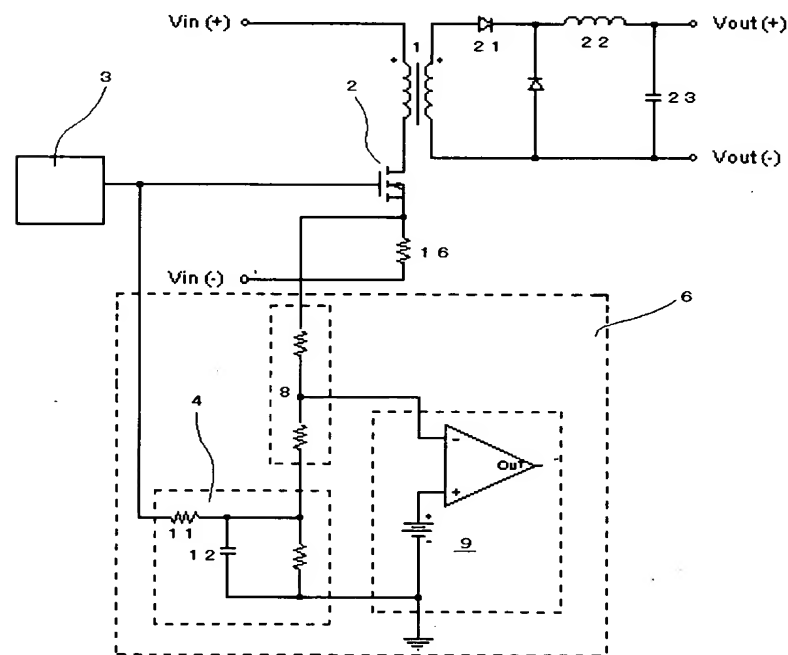
- 2 主スイッチング素子
- 3 駆動回路
- 4 補正回路
- 5 電圧検出回路
- 6 電流検出回路
- 7 補助出力電圧回路
- 8 電圧検出回路
- 9 比較回路
- 1 1 抵抗
- 1 2 コンデンサ
- 1 3 整流素子
- 1 4 チョークコイル
- 1 5 コンデンサ
- 1 6 電流検出抵抗
- 2 1 整流素子
- 2 2 出力チョークコイル
- 2 3 平滑コンデンサ

【書類名】 図面

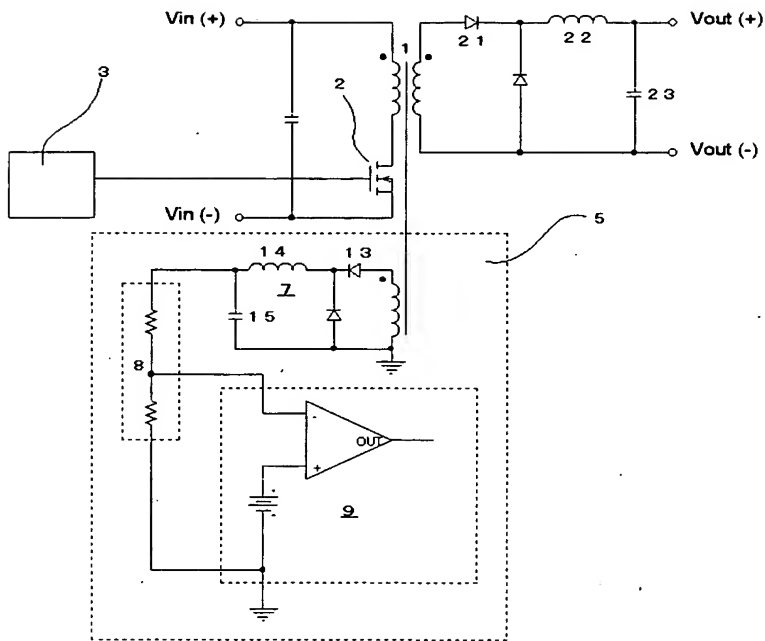
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【課題】 二次側の検出回路やフォトカプラの伝達回路を必要とせず、簡単な回路で入力電圧を補正することができる新規なDC/DCコンバータ回路を提供する。

【解決手段】 一次-二次間が絶縁されたトランス1の巻線に直列に接続される主スイッチング素子2を備えるスイッチング回路を設け、主スイッチング素子2をPWM制御する事で二次側の出力電圧を安定化させるDC/DCコンバータ回路において、PWM駆動パルスを発振する駆動回路3を設け、この駆動回路3の出力を主スイッチング素子2の制御端子に接続するとともに、入力電圧に反比例した電圧レベルを出力する補正回路4を接続してあることを特徴とするDC/DCコンバータ回路。

【選択図】 図1

特願 2002-365191

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[000002037]

1. 変更年月日
[変更理由]

住 所
氏 名

1990年 8月28日

新規登録

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

新電元工業株式会社

2. 変更年月日
[変更理由]

住 所
氏 名

2003年 4月16日

名称変更

住所変更

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

新電元工業株式会社